

Denisova, primer el DNA, després l'individu.

Cristina E. Arin Almazán. Treball fi de grau de Biologia. Departament d'Antropologia UAB.

Anàlisi Genòmica.

L'any 2010 es publica l'informe sobre l'anàlisi de DNA tant mitocondrial com nuclear de l'individu denisovà. L'equip d'investigadors desenvolupa un nou tractament, la nova tècnica descomprimeix els DNA per a que cadascuna de les dues cadenes pugui ser usada per a la seqüenciació, la precisió es tal que s'aconsegueix seqüenciar cada posició fins a 30 vegades a partir de 10 mg de DNA. El DNA es tractat amb dos enzims, primer una uracil DNA glicosilasa i a continuació una endonucleasa. La primera talla extrems d'uracil deixant llocs apirimidínics(AP) i la segona reconeix i talla aquests llocs AP, deixant-los preparats per a la lligació. Les llibreries van ser seqüenciades amb Illumina Genome Analyser II x platform, es van fer 101 cicles a cada extrem més 7 cicles addicionals per a la determinació de l'índex. Gairebé cada clon va ser seqüenciat. Les seqüències obtingudes van ser mapejades amb genoma humà i de Ximpanzé com a genoma ancestral.

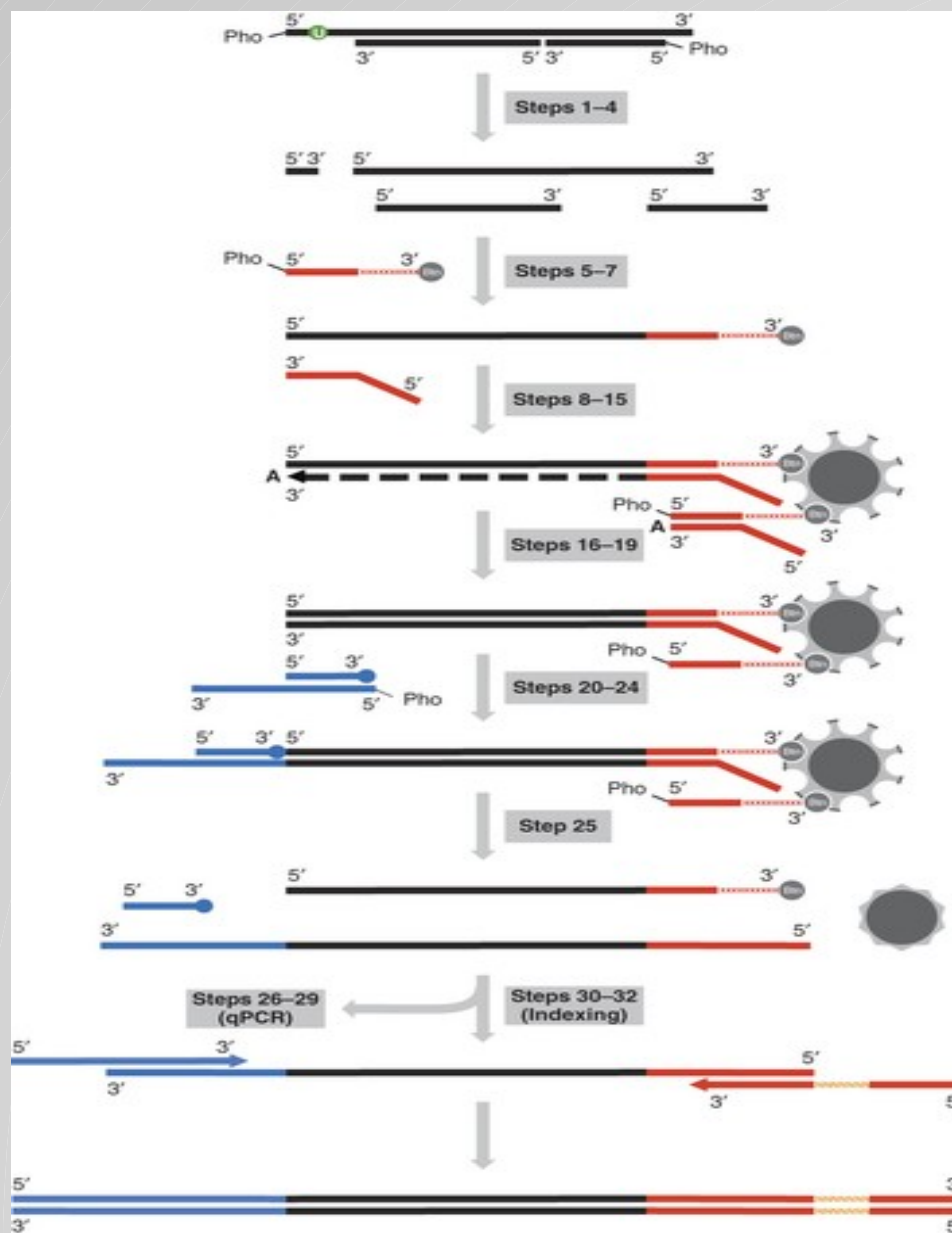


Figura3: Descripció esquemàtica de preparació de la biblioteca de cadena senzilla. Font: Nature

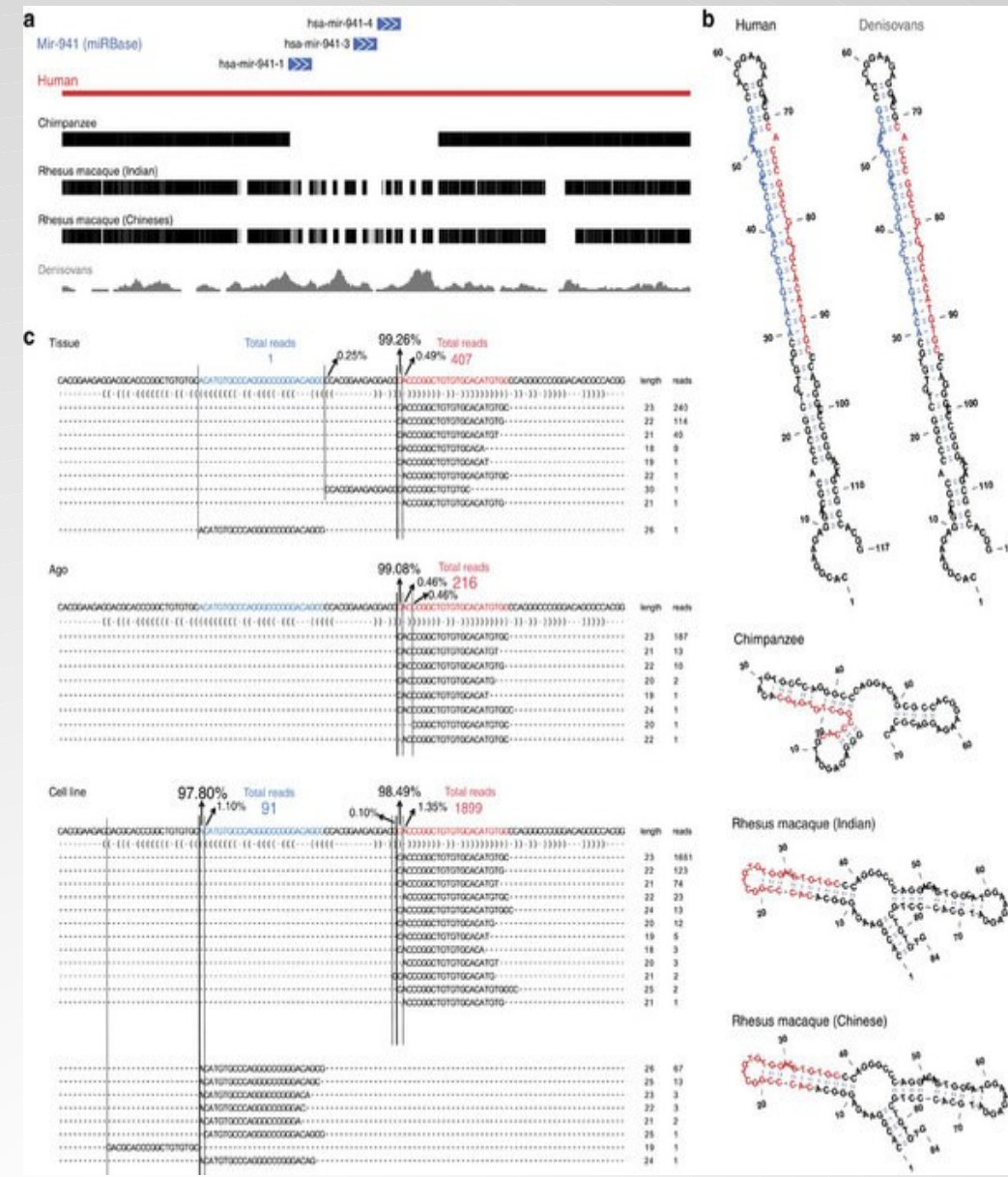


Figura4: Alineament genòmic de la regió miR-941 entre Denisova, Humà i Ximpanzé. Localització de la regió. Font: Nature

Resultats.

Amb els resultats dels anàlisi del genoma nuclear es deixen sobre la taula 3 hipòtesis;

- 1-Denisovans són l'outgroup de Neandertals i Humans moderns com deia el DNAm.
- 2-Denisovans són el grup germà de Neandertals o humans moderns.
- 3-Denisovans es troben dins del rang de variació d'uns o dels altres.

Per solucionar-ho es pretén estimar en quina freqüència el genoma nuclear denisovà porta la forma ximpanzé respecte la freqüència de ximpanzé que porta el DNA modern, i el resultat van ser els següents:

- 1-La divergència entre individu Denisova i Humà modern és de 11'7.
- 2-La divergència entre individu Neandertal i Humà modern és de 12'2.
- 3-La divergència entre individu Denisova i Neandertal és de 9'8.

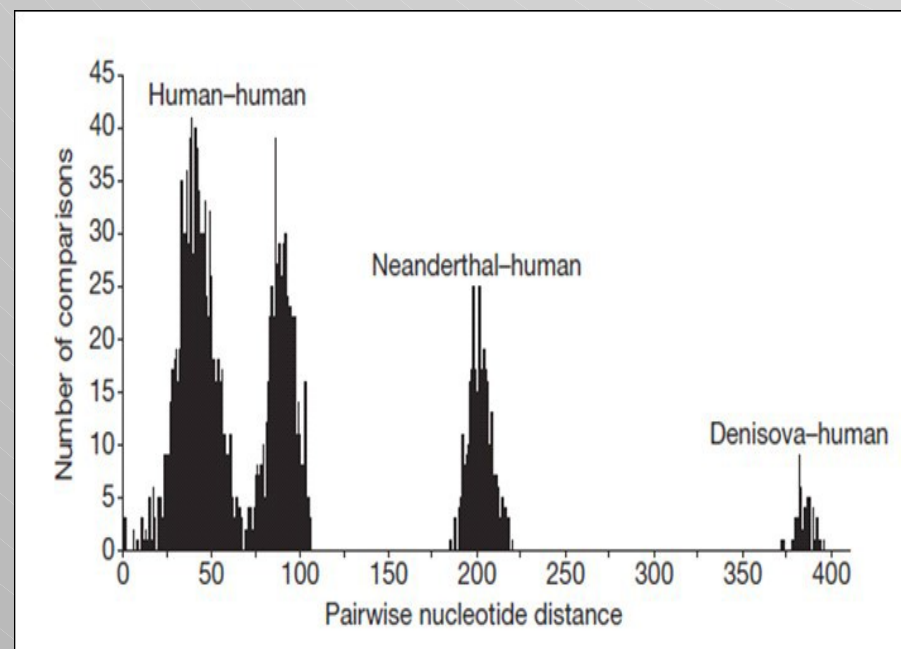


Figura5: Diferències nucleotídiques a la seqüència mitocondrial entre Humans, Neandertals i Denisovans. Font: Krause J. et al. Nature.

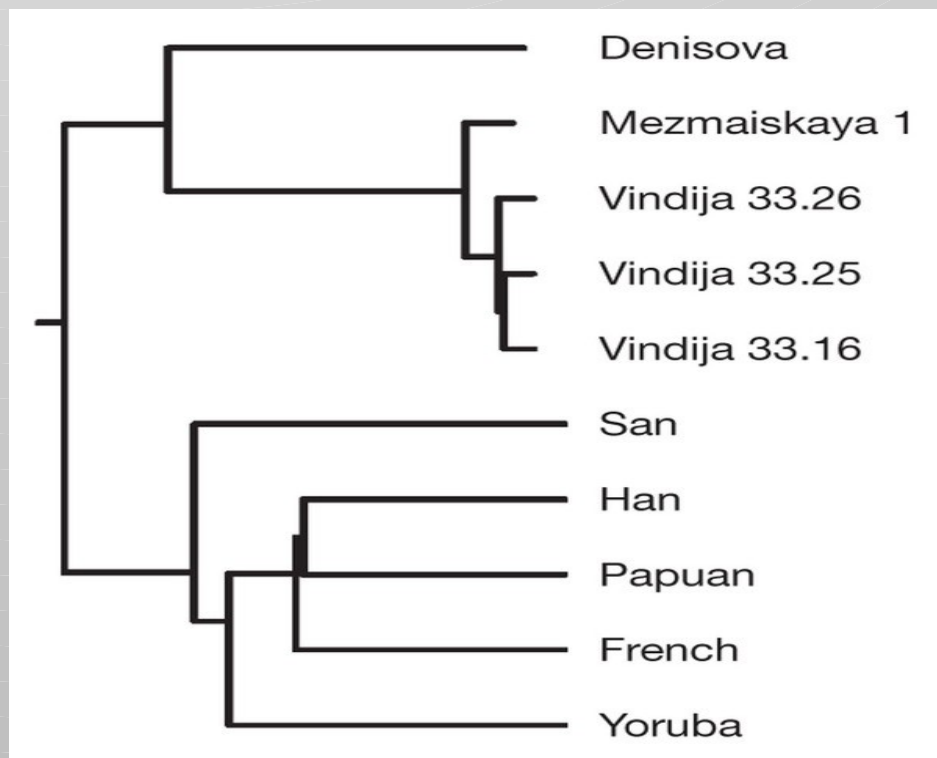


Figura6: Arbre filogenètic basat en DNA autosòmic. Divergència de les seqüències de 5 homínids arcaics i 5 de moderns. Font: Nature.

Una possible explicació seria que neandertals i denisovans tenen un ancestre comú. Així doncs la separació entre humans i ximpanzés va ser fa uns 6'5m.a i la de neandertals i denisovans fa d'entre 640'000 i 804'000 anys respecte d'humans. Podria ser doncs que l'individu Denisovà resultés d'un fenomen d'especiació per coll d'ampolla de la població Neandertal.

En l'estudi de la presència de flux genètic, es va comprovar que hi havia flux entre neandertals i poblacions eurasiàtiques però que aquest flux no era present entre denisovans i eurasiàtics.

Per esclarir la possible barreja entre ancestres d'humans moderns i denisovans es va procedir al estudi de polimorfismes i els resultats parlen de flux genètic entre l'actual població melanèsia i denisovans. Així doncs la contribució genètica de neandertals al genoma d'humans moderns es troba present en les poblacions de fora d'Àfrica mentre que la contribució genètica denisovana només es troba present en el sud-est asiàtic.

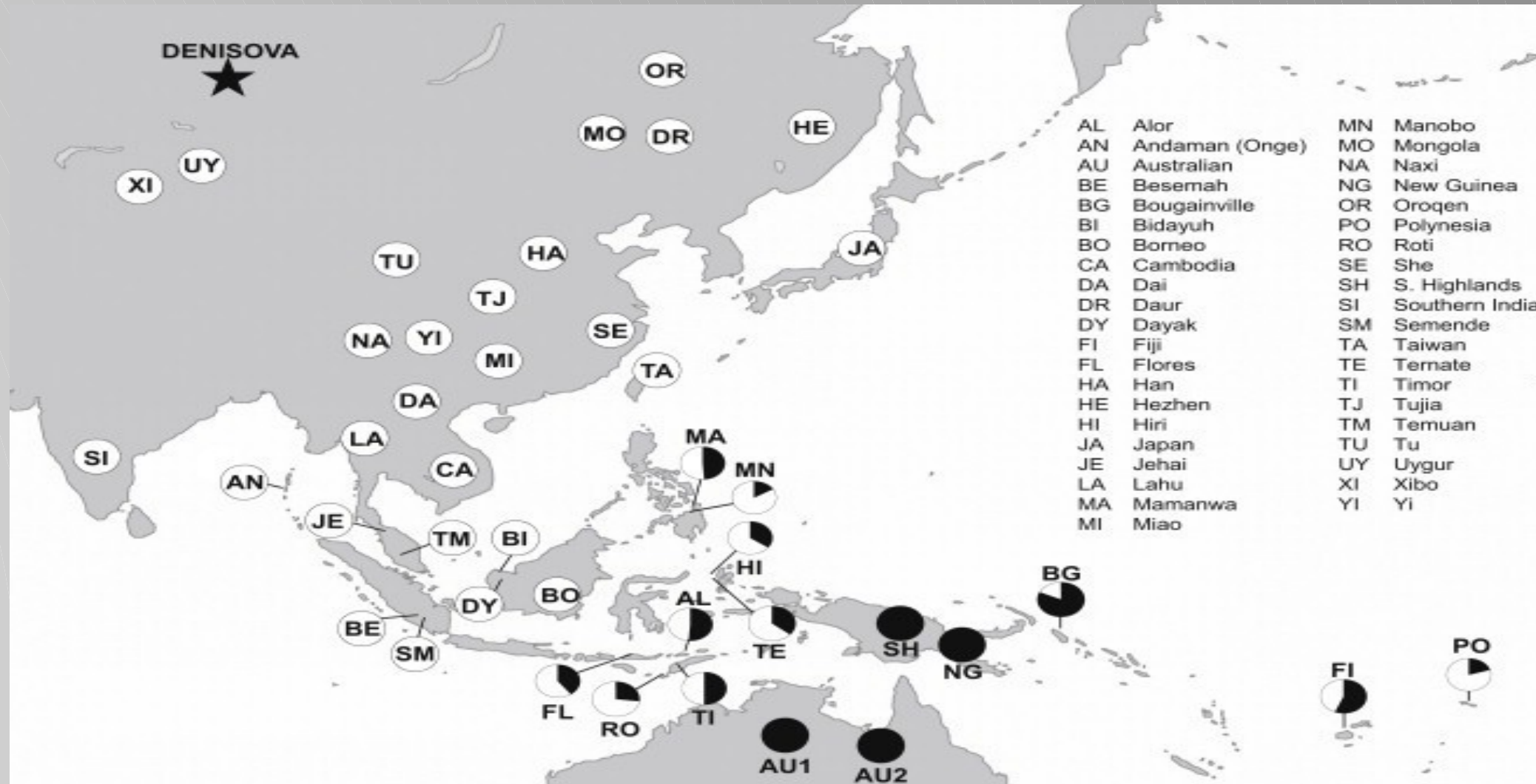


Figura 7: Contribució genètica denisovana a poblacions actuals d'Àsia. Font: The American Journal of Human Genetics.

State of the art.

L'individu denisova porta característiques excepcionals, tant moleculars com morfoològiques. Els diferents estudis col·loquen la població denisovana com un subgrup de neandertals. Nombroses observacions, però, mostren històries separades d'ambdós poblacions. La contribució genètica de denisovans i neandertals és diferent en les poblacions actuals. Denisovans van contribuir genèticament als ancestres de melanesos actuals. Un altre qüestió interessant seria la seva expansió que col·loca denisovans a l'Àsia oriental, mentre neandertals s'establirien a Europa o l'Àsia occidental. En resum, els resultats demostren que existeixen al menys dues formes d'homínids arcaics al pleistocè superior al continent Eurasiàtic. S'espera amb les anàlisis que s'estan realitzant del os del dit del peu i futures troballes poder esclarir-ho millor tot plegat.

Discussió

La confirmació actual que denisovans haurien sigut els avantpassats dels primers pobladors d'Oceania, deixa moltes preguntes per respondre. Per l'existència d'aquest flux genètic que arriba fins als nostres dies a través de melanesos, els denisovans haurien d'haver ocupat un territori molt extens, llavors, si eren un grup tan nombrós per que van desaparèixer sense deixar cap rastre fòssil en tot el sud est asiàtic exceptuant les restes trobades a Denisova. D'altres qüestions que s'espera respondre en futurs estudis són; Quan van sortir d'Àfrica? Quan es produeix la separació de denisovans, neandertals i humans moderns? Som davant d'un nou model de sortida d'Àfrica?

I si definitivament estem parlant d'una nova espècie, la pregunta més complexa que es planteja és; quants més dels nostres avantpassats queden encara allà fora, per descobrir.

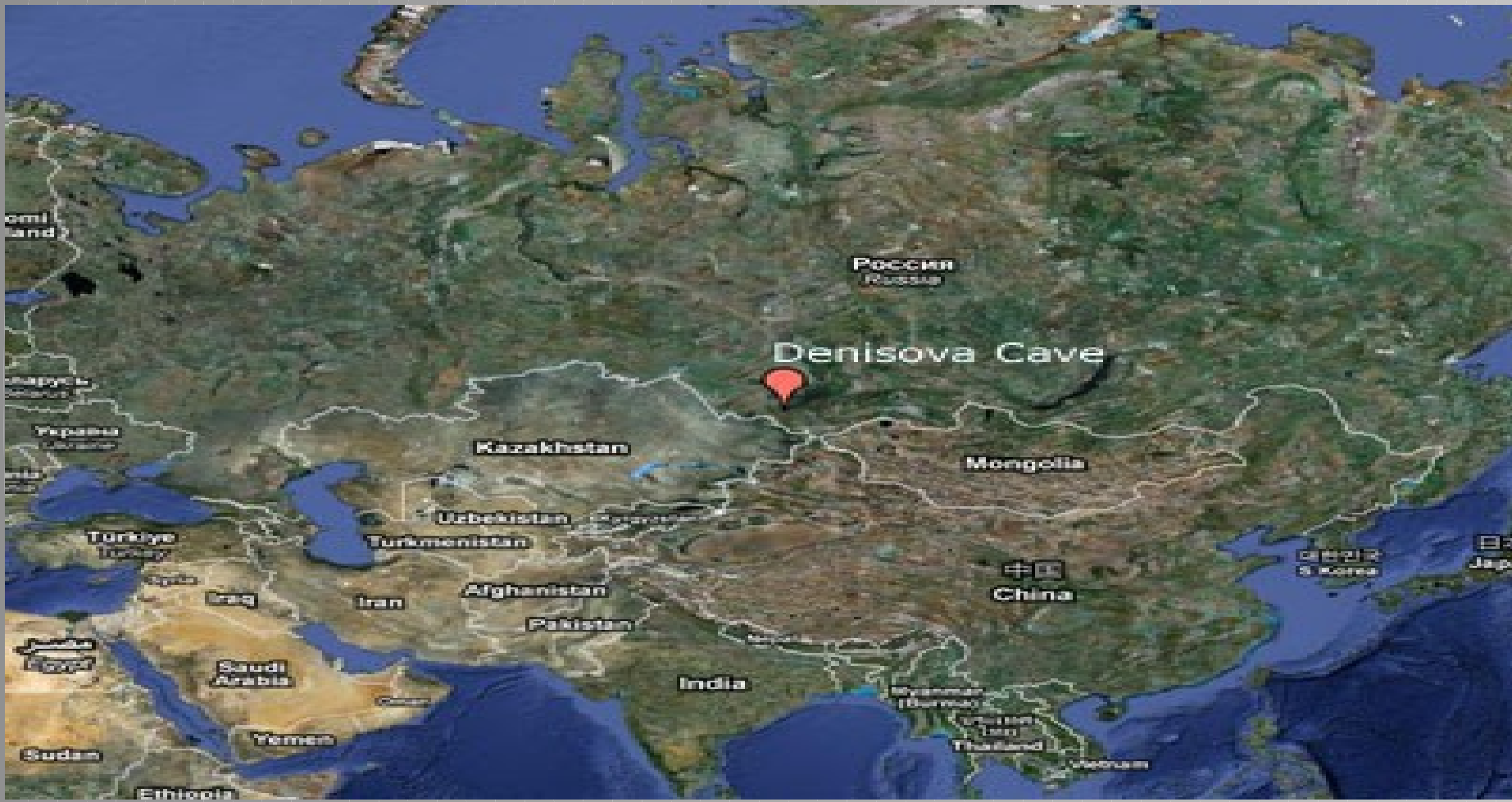


Figura1: Situació geogràfica cova Denisova. Font: Google Maps.

Troballes d'interés antropològic.

La cova denisova així com les muntanyes d'Altai en general són un important referent del paleolític mitjà superior. Un gran centre de biodiversitat i d'una gran importància degut a la barrera genètica entre europeus i asiàtics que sembla tenir lloc en aquesta zona.

Des de fa més d'una dècada les troballes a la cova Denisova s'han anat succeint. L'estratigrafia ha permès documentar una seqüència de 13 nivells d'ocupació Pleistocè. Les troballes a l'any 2000 d'un molar d'un individu adult-jove i a l'any 2008 d'una falange distal de la mà dreta, de característiques morfològiques i genètiques diferents a Neandertals i Humans moderns, són les de més importància en el camp de l'antropologia i ens les que es centra l'estudi Denisovà.

L'any 2011 es troba també un os del dit del peu, anàlisi del qual s'està realitzant en l'actualitat i que podria esclarir una mica les hipòtesis que plantegen els experts.

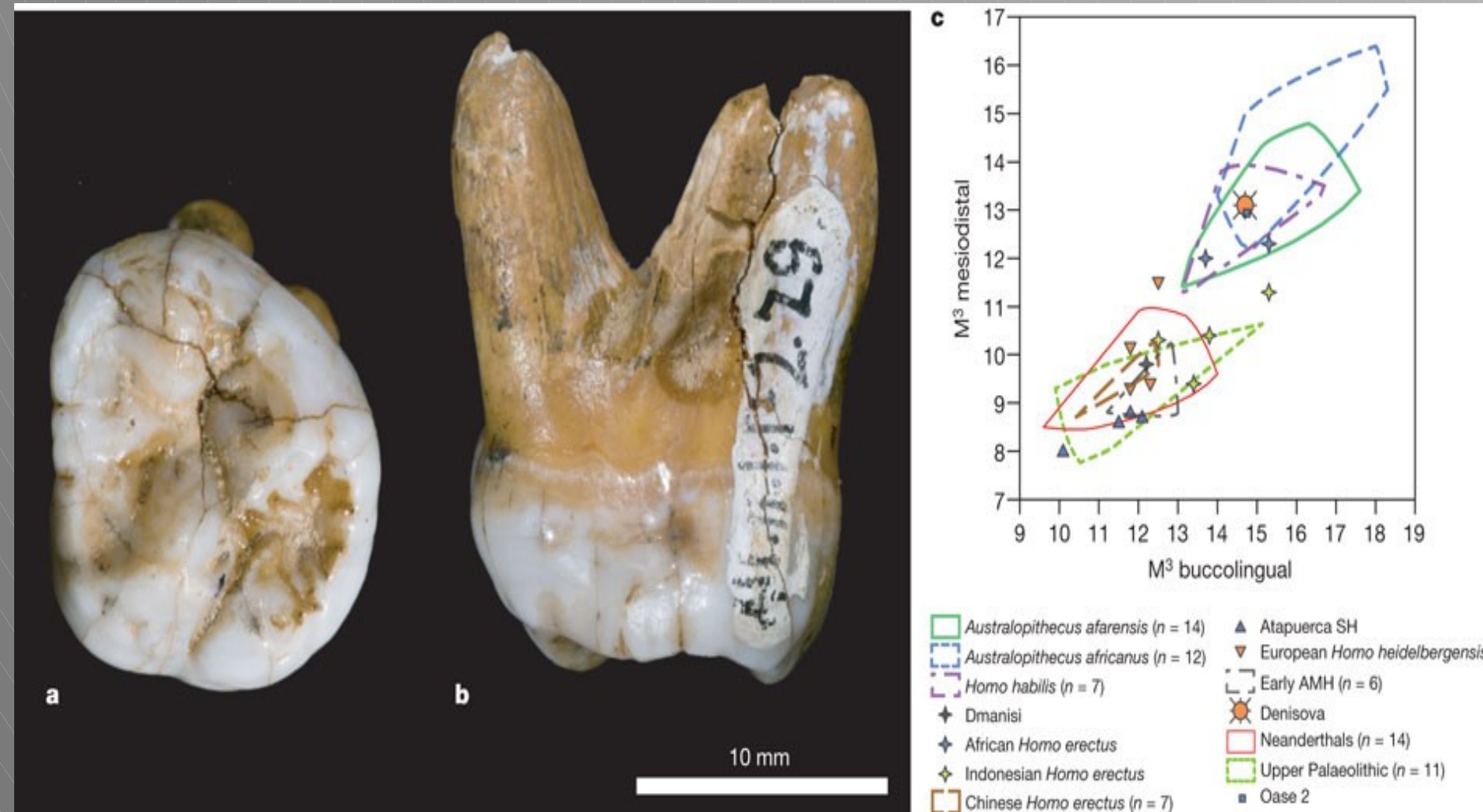


Figura2: Molar Denisova. Comparativa amb altres homínids. Font: Nature